

Результаты измерений обработаны с использованием программы Surfer 10 и представлены на рисунке.

На рисунке видно, что наибольшие концентрации были получены на пикетах 5-1, 5-2, 5-3, 4-2, 4-3. На карте города этот район соответствует северной части промышленной зоны, на которой располагаются ТЭЦ и ГРЭС. Самые низкие концентрации были получены на территории спальных районов.

Изложенный выше материал позволяет сделать следующие выводы:

- выявлена прямая зависимость между выбросами ТЭЦ и ГРЭС и эмиссией ртути в атмосферный воздух;
- концентрация ртути в сухой массе листьев тополя черного, произрастающего на территории промышленной зоны почти в 7 раз выше, чем на территории спальных районов;
- на понижение концентрации ртути в листе влияет не только удаленность от промышленной зоны, но и удаленность от территории частного сектора, отапливаемого каменным углем.

Литература

1. Источники выброса ртути в России: Обзор ситуации в шести городах страны. – М.: Эко-Согласие, 2006. – 94 с.
2. Мушинская О.А. Биоэкологические особенности видов рода *Populus* L. в условиях степной зоны южного Урала: на примере г. Оренбурга: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2007. – 26 с.
3. Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации. – Strandgade 29, DK-1401 Copenhagen, Denmark, 2005. – 312 с.
4. Экологический мониторинг: Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2013 году. – Кемерово, 2014. – 278 с.
5. Ялалтдинова А.Р., Барановская Н.В., Рихванов Л.П. Влияние выбросов промышленных предприятий г. Усть-Каменогорска на формирование элементного состава листьев тополя // Вестник Иркутского государственного технического университета, 2014. – № 2 (85). – С. 108-113.

ОПЫТНАЯ РАЗРАБОТКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА НООЛР НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 1С «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ОТХОДЫ»

Ю.П. Зайцева¹, А.К. Буханцова¹, Г.Е. Язиков²

Научный руководитель доцент С.В. Азарова¹

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

²*ООО «Газпром информ», г. Москва, Россия*

Образование отходов является неотъемлемой частью технологического процесса любого предприятия. К числу основных документов в области обращения с отходами на предприятии относится проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Он разрабатывается всеми природопользователями, не относящимися к малому и среднему предпринимательству, согласно п. 3 ст. 18 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. от 28.07.2012). Разработка и согласование данного документа регламентируется целым рядом подзаконных актов [4-6].

ПНООЛР (проект НООЛР) – проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Он включает в себя сведения о количестве отходов, получаемых посредством ведения хозяйственной деятельности предприятия. В проекте рассчитывается количество образования отходов, и формируются предложения по установлению лимита на размещения отходов [4].

Основная задача разработки ПНООЛР:

- определение (расчет) нормативов образования отходов;
- определение (расчет) на основе нормативов образования отходов и объема произведенной продукции (оказанных услуг, выполненных работ), количества ежегодно образующихся отходов;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для использования и (или) обезвреживания;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения в конкретных объектах размещения отходов.

Содержание проекта ПНООЛР:

- Общие сведения об индивидуальном предпринимателе или юридическом лице;
- Сведения о хозяйственной деятельности и иной деятельности, в результате осуществления которой образуются отходы;
- Сведения об отходах;
- Расчет и обоснование годовых нормативов образования отходов;
- Схема операционного движения отходов;
- Сведения об использовании и (или) обезвреживании отходов;
- Характеристика хранения отходов сроком до 3 лет и обоснование предельного количества накопления отходов;
- Характеристика хранения отходов сроком более 3 лет и захоронения;
- Мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия;
- Планы мероприятий по снижению количества образования и размещения отходов, обеспечению соблюдения действующих норм и правил в области обращения с отходами, сведения о противоаварийных мероприятиях;
- Предложения по лимитам на размещение отходов;

- Список использованных источников;
- Приложения.

ПНООЛР и лимиты на размещение отходов для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, осуществляющих деятельность в области обращения с отходами на Байкальской природной территории, пересматриваются ежегодно. В остальных случаях срок действия ПНООЛР составляет 5 лет [4].

Проект разрабатывается проектной организацией для предприятия при совместной работе экологов предприятия с экологом – разработчиком. Анализ и оценка исходных данных проводится экологами предприятия, после чего информация предоставляется экологу – разработчику. Законодательно – методический аспект в основном интересует организации, которые занимаются разработкой проектной документации, потому что непосредственно природопользователю документ приходит уже в готовом к эксплуатации виде. Но часто из-за нестыковок законодательства проблемы, начинающиеся на этапе разработки, затрагивают и природопользователя. Проблемы нестыковок проще решить, если всю экологическую документацию вести в специальной программе. Такой программой является 1С "Охрана окружающей среды».

На данный момент существует ряд компаний, предоставляющих программы для разработки проекта ПНООЛР:

Фирма «Интеграл» — российский лидер в области разработки программных средств в области охраны окружающей среды. Фирма «Интеграл» [1];

Научно-производственное предприятие "ЛОГУС" – предоставляет спектр услуг, необходимых для составления предприятием сертификатов [3];

Компания «Про Сфера» занимается комплексной автоматизацией природоохранной деятельности предприятий на базе программного продукта «Охрана окружающей среды» разработанной на платформе «1С: Предприятие 8.2» [2].

Основным недостатком программных продуктов является то, что они локальные и используются только для разработки проектов. Экологам предприятий работать с электронными данными проектов при экологическом учете на предприятии в таком случае невозможно. Такая функция в программах могла бы помочь экологам вести совместную работу для оптимизации процесса ведения природоохранной деятельности и согласования с контролирующими органами. Оптимизация заключается в экономии времени за счет больших объемов данных, с которыми работают проектировщики.

Программный продукт 1С: «Охрана окружающей среды – Отходы» (далее – «1С: ООС – Отходы») – представляет собой часть комплексной системы 1С: «Охрана окружающей среды» (далее – «1С: ООС»), посредством которой экологи – разработчики получают информацию от экологов предприятий в электронном виде, загружают ее и ведут разработку проекта. «1С: ООС». Он представляет собой электронную модель предприятия как источника воздействия на окружающую среду. Ее уже сейчас активно используют экологи на предприятиях. У экологов хранится база данных исходной информации, которая необходима для разработки проекта. Эти данные готовы к передаче в электронном формате (1С) экологам – разработчикам.

Работы по разработке проекта НООЛР с применением вновь разрабатываемого программного продукта «1С: ООС - Отходы» разделена на три этапа.

На первом этапе ведется разработка проекта НООЛР на основании предоставленных исходных данных предприятием. Заносится полная информация о предприятии, как о юридическом лице. Отмечаются все его промышленные площадки. Далее проводится учет и регистрация объектов загрязнения. После заполнения всех справочников и создания базы предприятия, в системе производится инвентаризация отходов по каждому объекту загрязнения. Выбирается определенный вид отхода из справочника ФККО, соответствующий данному объекту загрязнения и проставляется по всему предприятию.

На втором этапе планируется подготовить информацию о методиках для проведения расчетов по образованию отходов. Далее эти методики создадут в программе разработчики 1С, и будут проводиться расчеты, тем самым проводя тестирование программного продукта «1С: ООС – Отходы».

На третьем этапе планируется подготовить информацию для формирования итоговых таблиц и отчетных форм, которые будут содержать количество образовавшихся отходов каждого вида по каждому объекту загрязнения, предложения по лимитам и местам размещения отходов. Перечень отчетных форм, будет соответствовать методическим указаниям по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Для пилотных работ взяты реальные предприятия и на базе них ведется разработка. В качестве альтернативы и контроля качества полученных работ, параллельно проект ведется специализированной проектной организацией.

Экологам предприятий электронная версия проекта позволит облегчить доступ к проектным данным в полном объеме и сэкономить время для эффективного ведения экологического учета. При создании проектов в программе, на выходе будет готовый том проекта, который можно будет распечатать и предоставить на согласование. При внесении, каких-либо изменений в проект, в системе «1С: ООС» регистрация и пересчет данных будет производиться автоматически.

По окончании работ и тестирования программы 1С: «ООС - Отходы», будут представлены данные, на базе которых можно будет продемонстрировать полный цикл электронного взаимодействия между экологами – разработчиками и экологами на предприятиях при ведении разработки ПНООЛР.

Литература

1. Группа компаний «Интеграл». Официальный сайт. [Электронный ресурс] режим доступа: <http://www.integral.ru/> (дата обращения 09.03.2015).
2. Компания «Про сфера». Официальный сайт. [Электронный ресурс] режим доступа: <http://pro-sfera.ru/> (дата обращения 09.03.2015).
3. Научно-производственное предприятие «ЛОГУС». Официальный сайт. [Электронный ресурс] режим доступа: <http://www.logus.ru/> (дата обращения 09.03.2015).
4. Приказ Минприроды России «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» от 05.08.2014 N 349.
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. № 7-ФЗ.
6. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ.
7. «Экогарантия». Официальный сайт. [Электронный ресурс] режим доступа <http://eco-garant.com/proekt-pnoolr.php#p1> (дата обращения 09.03.2015).

**ПОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ СЖИГАНИИ УГЛЕЙ, ПРИ
ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ ЗОЛОШЛАКОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗОВСКОЙ ГРЭС)
Ю.П. Зайцева**

Научный руководитель профессор С.И. Арбузов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время доля выработки электроэнергии на тепловых электростанциях России составляет около 67 %. Согласно данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», предприятиями тепловой энергетики страны в атмосферу ежегодно выбрасывается свыше 4400 тыс. тонн загрязняющих веществ, в поверхностные воды сбрасывается около 9 млрд. м³ загрязненных сточных вод, образуется около 70 млн. тонн твердых отходов [2]. Березовская ГРЭС является одним из самых крупных промышленных объектов, оказывающих многофакторное воздействие на окружающую природную среду, включающее химическое загрязнение воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, почв, геологической среды, а также физическое воздействие (тепловое, радиационное, акустическое, электромагнитное).

Одним из значимых факторов воздействия топливной энергетики на окружающую среду является выбросы в атмосферу большой группы токсичных металлов, таких как Hg, Sb, As, Be и другие. Для предотвращения загрязнения окружающей среды токсичными металлами используются различные системы золоулавливания, преимущественно электрофильтры. При этом вопросы потерь элементов с тонкой золоуносом и с газовой фазой изучены слабо. Практически не оценена доля потерь различных металлов в процессе сжигания угля на ТЭС, транспортировки и хранения золошлаков.

Целью работы было изучение поведения химических элементов при сжигании углей, при транспортировке и хранении золошлаков на примере Березовской ГРЭС.

Было изучено 40 проб угля, золы угля с электрофильтров и золошлаков из золошлакоотстойников. Содержание элементов определялось в ядерно-геохимической лаборатории Томского политехнического университета методом нейтронно-активационного анализа (ИНАА), разработанным для углей на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т (исполнитель А.Ф. Судыко). Правильность анализа подтверждалась использованием стандартных образцов ЗУК-1 и ЗУА-1.

Методика расчета сводилась к следующему: на первом этапе определялось содержание элементов в исходном угле, золе угля, полученной при лабораторном озолении, золе уноса с электрофильтров, золошлаков из золоотстойника Березовской ГРЭС. Затем, учитывая зольность угля, определялось расчетное содержание элементов в золе. Потери определялись путем сравнения расчетного и измеренного содержания элемента в золе и в золошлаках.

При сжигании угля наибольшие потери элементов с уносом отмечены для La (60 %), Ce (64 %), Sm (61 %), Eu (68 %), Tb (79 %), Yb (64 %), Lu (74 %), Th (64 %), Co (68 %), Sc (71 %), Hf (78 %), Cr (87 %), U (91 %) (табл.). Потери Ca, Fe, Br, Sb составляют от 35 % до 50 %. Практически не изменяется содержание Na, Sr, Cs, Ta.

При транспортировке и хранении золошлаковых отходов только несколько элементов теряются в большом количестве. Это Na, Br, Sr (45-60 %). Для всех остальных изученных элементов потери незначительны и не превышают 7 %.

Потери большинства изученных элементов по всей цепочке от исходного угля в угольном разрезе до золошлаков в золошлакоотстойнике составляют 39-79 %, и только Cs и Ta имеют потери 11 и 19 % соответственно. Самые большие потери установлены для Br (80 %), Hf (82 %), Tb (82 %), U (91 %) и Hg (98 %).

В процессе сжигания углей на Березовской ГРЭС наблюдается фракционирование элементов, обусловленное преимущественным накоплением отдельных химических элементов в различных фракциях золы уноса, улавливаемых соответствующими фильтрами системы золоулавливания. Наиболее тонкие фракции летучей золы и возгоны, не задерживаясь фильтрами, улетают в трубу, загрязняя атмосферу. Самым ярким представителем таким элементом является ртуть. Более 90 % от ее содержания теряется при сжигании угля. Традиционно считается, что ртуть при сжигании угля практически полностью выносятся с возгонами в атмосферу [3]. Проведенные исследования показали, что потери ртути в процессе сжигания угля на Березовской ГРЭС-2 составляют 96 %. Однако в уловленной наиболее тонкой фракции золы уноса содержание ртути достигает 0,16 г/т. Какое-то количество, не превышающее 0,13 г/т. установлено и в золошлаках из